

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Masaharu EGUCHI

Group Art Unit:

Serial No.: 10/661,876

Examiner:

Filed: September 11, 2003

For: PROJECTION TYPE IMAGE DISPLAY APPARATUS AND IMAGE DISPLAY
SYSTEM

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C.
§119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

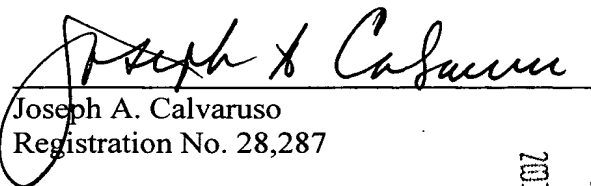
Application(s) filed in: Japan
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha
Serial No(s): 2002-265297
Filing Date(s): September 11, 2002

- ☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of
said foreign application.
- ☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial
No. _____, filed _____.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: November 4, 2003

By:


Joseph A. Calvaruso
Registration No. 28,287

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

RECEIVED
2003 NOV -7 AM 7:31
OPR/FINANCE

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Masaharu EGUCHI

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/661,876

Examiner: TBA

Filed: September 11, 2003

For: PROJECTION TYPE IMAGE DISPLAY APPARATUS AND IMAGE DISPLAY
SYSTEM

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

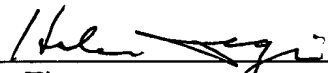
I hereby certify that the attached:

1. Claim to Convention Priority;
2. Certified copy of Priority document; and
3. Return Receipt Postcard

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: November 4, 2003

By: 
Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 6 5 2 9 7
Application Number:

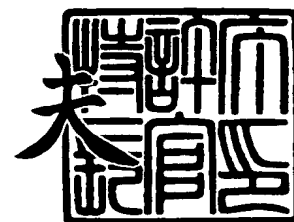
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 6 5 2 9 7]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 0 7 2 9

特許願

4663041

【出日】 平成14年 9月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 3/00

【発明の名称】 投射型画像表示装置および画像表示システム

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 江口 正治

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067541

【弁理士】

【氏名又は名称】 岸田 正行

【選任した代理人】

【識別番号】 100104628

【弁理士】

【氏名又は名称】 水本 敦也

【選任した代理人】

【識別番号】 100108361

【弁理士】

【氏名又は名称】 小花 弘路

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044716

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 投射型画像表示装置および画像表示システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像形成素子からの光を、焦点調節が可能な投射光学系により被投射面に投射して画像を表示する投射型画像表示装置であって、

前記被投射面からの光を受光する受光検出手段と、

この受光検出手段からの出力信号に基づいて前記投射光学系の焦点調節制御を行う自動焦点制御手段とを有し、

前記投射光学系の光軸が、前記画像形成素子に形成された原画像の中心から投射画像の中心に至る基準軸に対してシフトしており、

前記受光検出手段は、前記被投射面上における前記投射光学系の光軸の位置を含む該光軸位置に近接した検出範囲からの光を受光することを特徴とする投射型画像表示装置。

【請求項 2】 前記検出範囲は、前記被投射面上における前記投射光学系の光軸の位置を概ね中心として設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の投射型画像表示装置。

【請求項 3】 前記検出範囲は、前記被投射面上における画面中心から外れた範囲であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の投射型画像表示装置。

【請求項 4】 画像形成素子からの光を、焦点調節が可能な投射光学系により被投射面に投射して画像を表示する投射型画像表示装置であって、

前記被投射面からの光を受光する受光検出手段と、

この受光検出手段からの出力信号に基づいて前記投射光学系の焦点調節制御を行う自動焦点制御手段とを有し、

前記受光検出手段は、前記被投射面上における画像投射領域と画像外領域との境界を含む検出範囲からの光を受光することを特徴とする投射型画像表示装置。

【請求項 5】 前記投射光学系は投射画角の変更が可能であり、

前記受光手段の検出範囲が、前記投射画角の変更範囲全域で前記境界を含むように設定されていることを特徴とする請求項 5 に記載の投射型画像表示装置。

【請求項 6】 前記投射光学系の光軸が、前記画像形成素子に形成された原

画像の中心から投射画像の中心に至る基準軸に対してシフトしていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の投射型画像表示装置。

【請求項 7】 画像形成素子からの光を、焦点調節が可能な投射光学系により被投射面に投射して画像を表示する投射型画像表示装置であって、

前記被投射面からの光を受光する受光検出手段と、

この受光検出手段からの出力信号に基づいて前記投射光学系の焦点調節制御を行う自動焦点制御手段とを有し、

前記受光検出手段は、基線長方向に離間して配置された一对のラインセンサにより構成され、前記一对のラインセンサの基線長方向が前記検出範囲に含まれる、投射画像の 1 辺に対して略直交するように設けられていることを特徴とする投射型画像表示装置。

【請求項 8】 前記投射光学系の光軸が、前記画像形成素子に形成された原画像の中心から投射画像の中心に至る基準軸に対してシフトしていることを特徴とする請求項 7 に記載の投射型画像表示装置。

【請求項 9】 画像形成素子からの光を、焦点調節が可能な投射光学系により被投射面に投射して画像を表示する投射型画像表示装置であって、

前記被投射面からの光を受光する受光検出手段と、

この受光検出手段からの出力信号に基づいて前記投射光学系の焦点調節制御を行う自動焦点制御手段とを有し、

前記受光検出手段は、基線長方向に離間して配置された一对のラインセンサにより構成され、

前記投射光学系の光軸が、前記画像形成素子に形成された原画像の中心から投射画像の中心に至る基準軸に対してシフトしており、

前記受光検出手段が、前記一对のラインセンサの基線長方向が前記検出範囲に含まれる、投射画像の外周辺のうち前記投射光学系の光軸に最も近い辺に対して略直交するように設けられていることを特徴とする投射型画像表示装置。

【請求項 10】 前記自動焦点制御手段による前記投射光学系の焦点調節制御時に、全面白、全面灰色又はこれらに相当する画像を投射することを特徴とする請求項 4 から 9 のいずれか 1 項に記載の投射型画像表示装置。

【請求項 1 1】 前記全面白、全面灰色又はこれらに相当する画像は、キャラクタージェネレータのハードウェア機能を用いて作成されることを特徴とする請求項 1 0 に記載の投射型画像表示装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の投射型画像表示装置と、前記画像形成手段に原画像を表示させるための画像信号を前記投射型画像表示装置に供給する画像信号供給装置とを有することを特徴とする画像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プロジェクタなどの投射型画像表示装置、特に、投射光学系の自動焦点調節が可能な投射型画像表示装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

プロジェクタでは、机上からやや上方のスクリーンに向けて投射する 경우가多いことを考慮して、スクリーンの中央が投射レンズの光軸に一致していないものが一般である。この場合、投射レンズの光軸位置は、投射画面の中央に対して画面下端近くまでシフトおり、これにより投射画像の台形ひずみの発生を防ぎつつ仰角投射を可能としている。

【0 0 0 3】

一方、プロジェクタには、投射レンズのピント合わせを自動的に行うものがある。そして、この場合、いわゆる 2 像相関を用いたパッシブ A F (Auto Focus) や赤外光をスクリーンに発光し、その反射光を受光素子で受光し受光出力から距離を測定するいわゆるアクティブ A F が用いられることが多い。

【0 0 0 4】

例えば、特許文献 1 には、画面の中央にチャートを投影し、その画像パターンを投射レンズとは別の、基線長方向に分離した 2 つの光学系とそれぞれに対応した光電変換素子からなる受光センサを用い、視差画像信号を得てピント合わせに使用するものが開示されている。

【 0 0 0 5 】

一方、特許文献 2 には、スクリーンの画面中央に発光素子から赤外光を投射し、その反射光を受光素子（センサ）で受光し、受光素子の受光出力に基づいて、フォーカスレンズを移動させてピント合わせを行う構成が開示されている。

【 0 0 0 6 】**【特許文献 1】**

特許第 3,120,526号公報

【特許文献 2】

特許第 3,199,048号公報

【 0 0 0 7 】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記特許文献に開示の方式では、画面中央をセンサの視野（検出範囲）としているので、上記のように光軸がシフトした投射レンズの場合、投射レンズの光軸とセンサの光軸の向きとが一致しない。このため、センサ光軸に沿った距離が投射レンズの光軸に沿った距離と異なり、その結果、投射光学系の正確なピント合わせを行うことができない。

【 0 0 0 8 】**【課題を解決するための手段】**

上記の課題を解消するために、本発明では、画像形成素子からの光を、焦点調節が可能な投射光学系により被投射面に投射して画像を表示する投射型画像表示装置において、被投射面からの光を受光する受光検出手段と、この受光検出手段からの出力信号に基づいて投射光学系の焦点調節制御を行う自動焦点制御手段とを設ける。ここで、投射光学系の光軸は、画像形成素子に形成された原画像の中心から投射画像の中心に至る基準軸に対してシフトしている。そして、受光検出手段に、被投射面上における投射光学系の光軸の位置を含む該光軸位置に近接した検出範囲からの光を受光させるようにしている。

【 0 0 0 9 】

すなわち、光軸が画像形成素子に形成された原画像の中心から投射画像の中心に至る基準軸に対してシフトしているいわゆるシフト投射光学系を有する投射型

画像表示装置において、被投射面上の投射画像のうち最も輝度が高くなり易い、被投射面上における投射光学系の光軸位置を含む該光軸位置に近接した範囲（多くの場合、投射画面の中心から外れた位置）からの反射光を用いてパッシブ方式での焦点調節状態の検出を行うことにより、受光検出部（A F センサ部）に可動部分を設けることなく、かつ簡単な構成で、投射光学系の良好な自動焦点調節を行うことを可能としている。

【0010】

また、本発明では、画像形成素子からの光を、焦点調節が可能な投射光学系により被投射面に投射して画像を表示する投射型画像表示装置において、被投射面からの光を受光する受光検出手段と、この受光検出手段からの出力信号に基づいて投射光学系の焦点調節制御を行う自動焦点制御手段とを設ける。そして、受光検出手段に、被投射面上における投射画像領域と画像外領域との境界を含む検出範囲からの光を受光させるようにしている。

【0011】

すなわち、本発明は、被投射面における高輝度の画像が投射されている画像投射領域と画像が投射されていない画像外領域との境界を含む検出範囲、すなわち極めて高いコントラストを有する検出範囲に対するパッシブ方式での焦点調節状態の検出を行うため、受光検出部（A F センサ部）に可動部分を設けることなく、かつ簡単な構成により投射光学系の良好な自動焦点調節を行うことが可能である。

【0012】

なお、本発明において、投射光学系が投射画角の変更（ズーム）が可能である場合には、受光手段の検出範囲を投射画角の変更範囲全域で上記境界を含むように設定するとよい。これにより、ズームによる画面の大きさの変動の影響を受けることなく、全ズーム状態で良好な焦点調節状態の検出および自動焦点調節が可能となる。

【0013】

また、受光検出手段を、基線長方向に離間して配置された一対のラインセンサにより構成されている場合、この受光検出手段を、一対のラインセンサの基線長

方向が上記検出範囲に含まれる、投射画像の 1 辺に対して略直交するように設けるとよい。すなわち、ラインセンサの画素が並ぶ基線長方向と上記境界とを略直交させることにより、上記境界を検出範囲に入れ易く、組立調整もし易くなる。

【0014】

そして、投射光学系の光軸が、画像形成素子に形成された原画像の中心から投射画像の中心に至る中心主光線がたどる経路（基準軸）に対してシフトしている場合、受光検出手段を、上記一对のラインセンサの基線長方向が投射画像の外周辺のうち投射光学系の光軸に最も近い辺に対して略直交するように設けるとよい。投射光学系の光軸が基準軸に対してシフトしている場合、投射画像の中心よりも光軸近辺の方が明るく、上記境界での高いコントラストを得やすく、焦点調節状態の検出精度を向上させることが可能である。

【0015】

さらに、自動焦点制御手段による投射光学系の焦点調節制御時において、全面白、全面灰色又はこれらに相当する画像を投射する場合、上記画像をキャラクタージェネレータのハードウェア機能を用いて投射することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

図 1 には、本発明の第 1 実施形態である AF 付き 3 板式液晶プロジェクタ（投射型画像表示装置）の構成を示す。図 1 において、100 は液晶プロジェクタである。110 は光源、120 は透過型液晶表示パネル、130 はクロスダイクロイックプリズム、140 はズーム投射レンズ（投射光学系）、150 はモータドライバ、160 はマイクロコンピュータ（以下、マイコンという：自動焦点制御手段）、170 は操作パネル、180 はパーソナルコンピュータ（PC）、ビデオ、DVD プレーヤ、テレビチューナ等の画像信号供給装置、190 は画像処理回路、200 はスクリーン、300 はパッシブ AF センサ（受光検出手段）である。

【0017】

上記プロジェクタ 10 の基本構成は、3 板式液晶プロジェクタとして一般の構成となっている。すなわち、透過型液晶表示パネル 120 を 3 枚（図には、1 チ

チャンネル分のみが表示してある) 用い、不図示のダイクロイックミラーにて光源(高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプなど) 110からの照明光を赤R、緑G、青Bの3チャンネルの色光成分に分離し、3枚の液晶表示パネル120をそれぞれ照明する。液晶表示パネル120は、画像信号供給装置180から供給された画像信号に基づいてLCDドライバ121により駆動され、該画像信号に対応したチャンネルごとの原画像を表示する。そして、これら液晶表示パネル120に上記分離された色光成分が入射すると、これら光成分は原画像に応じて変調されて液晶表示パネル120から射出する。

【0018】

各液晶表示パネル120を透過した色光成分はクロスダイクロイックプリズム130にて光軸が一致するように色合成され、投射レンズ140によってスクリーン200に拡大投射される。

【0019】

投射レンズ140の光軸102は、照明系の光軸101に対して符号145に示すように上方へシフト(ライズ)している。このようにレンズ光軸102をシフトして配置する(投射レンズ140の光軸102が、液晶表示パネル120に形成された原画像の中心から投射画像の中心に至る基準軸に対してシフトしている)ことで、スクリーン200に投射される画像は、レンズ光軸102に対して上方に投射され、プロジェクタを机上に置いて投射する場合、机自体による画面のけられを軽減できる。

【0020】

投射レンズ140は、ズームレンズとなっており、ズーミングにて投射画角がスクリーン200上に矢印で示したように変化する。投射レンズ140の光軸102から画面端までの距離は、ズーム変倍率分、比例的に拡大縮小するので、光軸102に近い下辺では画面端の移動は相対的に少なくなっている。

【0021】

投射レンズ140の外周には、外周ギア部を有するフォーカス操作リング147およびズーム操作リング148が設けられており、その回動により不図示のレンズを駆動して、それぞれ焦点調節と画角調節とを行う。

【 0 0 2 2 】

これら 2 つの操作リング 1 4 7, 1 4 8 には、電動駆動用の減速ユニットに一体化されたギアドモータであるフォーカス用モータ 1 4 1 およびズーム用モータ 1 4 3 の出力ピニオンギアがかみ合っており、モータ 1 4 1, 1 4 3 の出力によって電動駆動が行われる。なお、フォーカス操作リング 1 4 7 およびズーム操作リング 1 4 8 のマニュアル操作によってズーミングおよびフォーカシングを行うことも可能である。

【 0 0 2 3 】

操作リング 1 4 7, 1 4 8 の外周ギア部には、その絶対位置（つまりはレンズの絶対位置）を検知するため、ポテンショメータタイプのロータリーエンコーダ 1 4 2, 1 4 4 がピニオンギアを介して連結されており、現在のフォーカス用レンズ位置およびズーム用レンズ位置がマイコン 1 6 0 へ出力される。

【 0 0 2 4 】

上記フォーカス用モータ 1 4 1 とズーム用のモータ 1 4 3 はマイコン 1 6 0 によりモータドライバ 1 5 0 を介して駆動制御される。

【 0 0 2 5 】

本プロジェクタによって投射される画像は、前述した画像信号供給装置 1 8 0 からの画像信号に基づいたものと、最近のプロジェクタに装備されることが多い動作モード等の表示に用いるキャラクタジェネレータ 7 からの画像信号に基づいたもの、さらに不図示のメモリ内の画像信号に基づいたもののいずれかから切り換え回路 6 によって選択される。選択された画像信号は、画像処理回路 1 9 0 により解像度変換、ガンマ処理、ノンターレース処理等が、画像信号の種類に応じて施され、R G B 各チャンネル用 L C D ドライバ 1 2 1 をへて液晶表示パネル 1 2 0 に表示される。

【 0 0 2 6 】

操作パネル 1 7 0 はプロジェクタ 1 0 0 の外面に配置され、電源の O N / O F F、投射画像（つまりは原画像）の供給元の選択、電動ズーム操作、電動フォーカス操作、オートフォーカスの O N / O F F 操作を行うスイッチ群を集中配置したものである。

【0027】

図2には、パッシブAFセンサ300の概略構成例を示している。パッシブAFセンサ300は、スクリーン200上における画像が投射されている領域（画像投射領域）の下辺、すなわち画像投射領域と画像が投射されていない画像外領域との境界を含む検出範囲（視野）からの反射光を受光する。

【0028】

具体的には、パッシブAFセンサ300は、上記反射光を、基線長となる所定距離、離間して配置された一对のレンズ31, 32と、一对のミラー33, 34を介し、さらにプリズム35の反射面を介して一对のラインセンサR36およびラインセンサL37によりそれぞれ受光するようにしている。

【0029】

そして、パッシブAFセンサ300は、投射レンズ140の近傍に配置されているとともに、基線長方向が垂直方向に延びて、スクリーン200上の画像投射領域の下辺の一部に視野がまたがるように、かつ投射レンズ140の光軸102に対して視野中心軸が略平行になるように配置されている。

【0030】

このようにパッシブAFセンサ300を配置することで、ほぼ四角柱状に構成されることが一般であるAFセンサユニットをプロジェクタ100内に配置するのにスペース効率上、非常に無駄が少なくなる。

【0031】

さらに言えば、パッシブAFセンサ300の視野は、投射画面の中心領域から外れた範囲で、投射画面における投射レンズ140の光軸102の位置を概ね中心とした光軸102に近接した範囲に設定されている。光軸102に近接した範囲は、全投射画像内で最も高輝度の白が得られやすい場所である。このため、後述するように、検出範囲からの反射光により高いコントラストが得られる。

【0032】

図3には、AF制御に関わる回路の概略構成を示している。マイコン160はプロジェクタシステム全体の制御を司るとともに、AF制御をも司る。このマイコン160は、CPU41の他、メモリA42、メモリB43、シフトレジスタ

44およびROM44を有している。

【0033】

ここで、メモリA42、メモリB43は、上述したパッシブAFセンサ300のラインセンサR36およびラインセンサL37で光電変換された画像信号を個別に記憶する。

【0034】

シフトレジスタ44は、例えばメモリA42の画像データが入力され、この入力データを順次シフト動作するようにしている。そして、CPU41によりこのシフトレジスタ44のデータとメモリB43のデータを比較して両データの一致を検出し、このときのシフト量をROM45の内容と照合してスクリーン200までの距離を求め、フォーカス用レンズを駆動すべき出力をモータドライバ150に送る。ここでのROM45は、シフトレジスタ44のシフト量とスクリーン200までの距離との関係をテーブル状にして記憶している。なお、このテーブルデータを複数持ち、温度をパラメータにテーブル選択を可能とし、さらにプロジェクタ100内のパッシブAFセンサ300の近傍に不図示の温度センサを追加して温度によるピント変動を、テーブル選択によって減じるように構成することもできる。これにより、温度上昇が起こりがちなプロジェクタにおいて、良好なAF精度を確保することができる。

【0035】

5はAFスイッチであり、操作パネル170に設けられている。このAFスイッチ5の操作は、マイコン160を介して切り換え回路6に送られる。この切り換え回路6は、AFスイッチ5の操作に応答して、液晶表示パネル120に表示する原画像のもととなる画像信号を、ビデオ信号からキャラクタジェネレータ7のハードウェア背景生成機能を用いた投影画像の内容に切り換えるようにしている。

【0036】

この場合、キャラクタジェネレータ7は、無背景文字表示用のパターンを持たない全白画像、全灰画像又はこれらと同等のAF検出用画像を示す画像信号をマイコン160の指示に従ってLCDドライバ121に送り、液晶表示パネル12

0 に上記 A F 検出用画像に対応した検出用原画像を表示させる。

【0037】

次に、以上のように構成されたプロジェクタ 100 における A F 動作について説明する。この A F 動作は通常のビデオ画像の投射表示に先立って行われることが望ましい。

【0038】

まず、操作パネル 170 に設けられた A F スイッチ 5 が操作され、切換え回路 6 がキャラクタージェネレータ 7 が選択された状態に切り換わると、マイコン 160 は、キャラクタージェネレータ 7 の内容を L C D ドライバ 121 に出力させる。これにより、上述した A F 検出用原画像が液晶表示パネル 120 に表示され、A F 検出用画像がスクリーン 200 に写し出される。

【0039】

ここで、投射レンズ 140 の光軸 102 は、液晶表示パネル 120 の有効表示範囲の上下寸法において上方に 1、下方に 19 の比率となる位置にシフトしているため、スクリーン 200 上の投影画像は、投射レンズ 140 の光軸 102 に対して上方に 19、下方に 1 の比率となるようシフトし、かつ歪みがないように、見かけ上の仰角をもって投影される。

【0040】

そして、パッシブ A F センサ 300 の視野角は基線長方向に約 10 度の設定がなされており、視野内に投射画像の下辺が含まれる。

【0041】

このスクリーン 200 上の投射画像領域とその外側である画面外領域との境界では、例えば、投射可能な最高輝度の全白画像と黒レベル画像を投射した場合よりも低輝度の領域とが隣接することになる。

【0042】

ここで、黒レベル画像が画面外領域よりも明るくなるのは、本実施形態で用いる透過型液晶表示パネル 120 の一般的な特性であり、全閉状態での漏れ光が必ず存在するためである。また、画面内では必然的に投射レンズ 140 の持つフレアやダイクロイックプリズム 130 周りの漏れ光等も黒レベル画像の輝度を高め

ることになる。

【0043】

一方、投射画像の下辺は、投射レンズ140の光軸102に近接した位置にあるため、全投射画像内で最も高輝度の白が得られやすい場所でもある。

【0044】

従って、この位置をセンサ視野に入れてセンサ出力を得ることで、上記境界はプロジェクタの投射により作り得る最高のコントラストを示す。なお、投射画像が全灰画像である場合でも、画面外領域の輝度が低いため、視野内において十分に高いコントラストを得ることができる。

【0045】

また、投射レンズ140がテレ端とワイド端との間でズーミングされても、先に説明したように画面下辺の位置変動が小さいこととも相まって、センサ視野の基線長方向中心（光軸）を上下に調整しなくても、上記境界は常にセンサ視野に含まれる。

【0046】

こうしてパッシブAFセンサ300に入射したセンサ視野からの反射光は、上述したレンズ31、32、ミラー33、34およびプリズム35を介してラインセンサR36およびラインセンサL37にそれぞれ受光される。そして、これらラインセンサR36およびラインセンサL37の各画素で光電変換された画像信号は、マイコン160のメモリA42およびメモリB43にそれぞれ記憶される。

【0047】

図4には、上記ラインセンサR36およびラインセンサL37上に形成される2像の相関を示す。

【0048】

上記の場合、ラインセンサR36およびラインセンサL37にはそれぞれ、図4(a)，(b)に示すように視野内の画像が結像し、各ラインセンサを構成する画素群からは図4(c)，(d)に示すような信号が出力される。メモリA42およびメモリB43にはそれぞれ、図4(c)，(d)に示した出力信号に対

応する、図 4 (e) , (f) に示すような画像データが記憶される。

【0049】

そして、このうちメモリ A 4 2 のデータが同図 (g) に示すようにシフトレジスタ 4 4 に入力され、シフトレジスタ 4 4 の内容を図中の矢印方向に順にシフト動作させる。

【0050】

この状態で、CPU 4 1 は、シフトレジスタ 4 4 のデータパターンと、メモリ B 4 3 のデータパターン (図 4 (h) 参照) とを比較し、両データパターンの一致が検出されると、このときのシフト量が ROM 4 5 の記憶内容と照合され、スクリーン 2 0 0 までの距離が求められる。

【0051】

さらに、この距離データをモータドライバ 1 5 0 に出力することにより、フォーカス用レンズが駆動され、ピント合わせ (焦点調節) が行われることになる。

【0052】

このように、予めハードウェアにより生成された画像を選択し、この画像をスクリーン 2 0 0 に投射することで A F 制御を行えるようにすることで、余分なメモリを使うこともなく、焦点調節精度を大幅に向上させることができ、しかもコスト的な負担も少なくすることができる。

【0053】

なお、上述では、A F 検出用画像を投射して A F 制御を行う場合について説明したが、通常のビデオ画像等、画像信号供給装置 1 8 0 からの画像信号による画像が投射された場合も同様に A F 制御を行うことは可能である。

【0054】

そして、このような考えをビデオプロジェクタやそれを含む A V システムに採用することにより、システム全体の高性能化を図ることができ、システムの商品性も高まる。また、投射レンズをズームしても焦点調節精度を維持することができるので、レンズ構成が簡単で小型化し易いバリフォーカルレンズなども使用することができるようになる。

【0055】

(第 2 実施形態)

図 5 には、上記第 1 実施形態の A F 付き液晶プロジェクタを使用した画像表示システムの使用状態を示している。本実施形態において、第 1 実施形態と同様の構成要素には同一符号を付して説明を一部省略する。

【 0 0 5 6 】

本実施形態において、机上に設置されたプロジェクタ 1 0 0 は、画像信号供給装置としてノートパソコン 4 0 0 が接続され、ロールアップ式スクリーン 2 0 0 に正対してパソコン 4 0 0 上の画像を投射する。

【 0 0 5 7 】

図中の 3 0 1 は、パッシブ A F センサ 3 0 0 の視野である。但し、視野 3 0 1 は説明上図示しているが、実際は不可視である。センサ視野は上下方向（基線長方向）に約 1 0 度あり、その光軸は投射レンズの光軸 1 0 2 と略平行である。

【 0 0 5 8 】

この状態で、プロジェクタ 1 0 0 の投射画角をワイド状態 2 1 0 とテレ状態 2 2 0 との間で変化させても、投射画像の下辺（スクリーン 2 0 0 上における投射画像領域と画像外領域との境界）が常にセンサ視野に含まれる。

【 0 0 5 9 】

このような基本システムに、さまざまな画像信号供給装置と A V スイッチャー、録画機器等を組み合わせ、プレゼンテーションシステムや T V 会議システムなどを構築する。本発明に係るプロジェクタ 1 0 0 を用いているので、不慣れな使用者であってもセットアップが容易となる。

【 0 0 6 0 】

(第 3 実施形態)

以上説明した実施形態では、投射画像の下辺（スクリーン 2 0 0 上における投射画像領域と画像外領域との境界）をパッシブ A F センサ 3 0 0 の視野に含ませる場合について説明したが、本発明におけるセンサ視野（検出範囲）の設定はこれに限られるものではない。

【 0 0 6 1 】

図 6 (A) には、本発明の第 3 実施形態である A F 付き液晶プロジェクタにお

けるパッシブAFセンサ300の視野設定を示している。本実施形態では、AFセンサ300を第1実施形態の場合に対して90度回転させ、上下方向は投射レンズの光軸102に対して平行なまま、わずかに左方に傾斜させる。これにより、投射画像の左辺の下部をセンサ視野301に設定することができる。

【0062】

図6（A）のうち上図はワイド状態を、下図はテレ状態での投射画像とセンサ視野301との関係を示しており、共にこれらのズーム状態でセンサ視野301に投射画像の左辺が含まれている。

【0063】

自動焦点調節時には、上記実施形態と同様に、スクリーンに全白画像等を投射し、画面外（黒レベル）領域との高コントラストな境界を含むセンサ視野を用いる。

【0064】

なお、本実施形態の場合、センサ視野301の光軸を投射レンズの光軸に対して傾斜させた角度を θ とし、センサ出力に基づく距離データをDとし、実際のスクリーンまでの距離をLとすると、

$$L = D \cos \theta$$

となるので、この関係を距離データテーブル上に持って補正するか、演算にて補正してAF制御を行うものとし、ピント合わせの精度を向上させるとよい。（第4実施形態）

また、図6（B）には、本発明の第4実施形態であるAF付き液晶プロジェクタにおけるパッシブAFセンサ300の視野設定を示している。本実施形態では、自動焦点調節時の投射画像を全画面画像とせず、上記各実施形態と同様なセンサ視野301を確保するのに必要最小限の部分投射画像（白無地画像等）をスクリーンに投射する。

【0065】

本実施形態でも、ワイド状態（上図）およびテレ状態（下図）のいずれにおいても、投射画像領域と画像外領域との境界が含まれるようにセンサ視野301を設定する。

【0066】

なお、部分投射画像のスクリーン上での位置は、図6（B）に示した位置に限らない。投射画像領域と画像外領域との境界を含むセンサ視野を設定できる位置であればいずれの位置でもよい。但し、この場合も、第3実施形態で説明したように、センサ視野301の光軸を投射レンズの光軸に対して傾斜させたことによる補正若しくは演算を行うとよい。

【0067】**（第5実施形態）**

上記各実施形態では、パッシブAFセンサ300の視野を投射画像領域と画像外領域との境界が含まれるように設定し、該境界でのコントラストを利用してAFを行う場合について説明したが、視野に含まれるチャートをスクリーンに投射すれば、視野内に投射画像領域と画像外領域との境界を含まなくてもよい。

【0068】

この場合、前述したように投射レンズ140の光軸102に近接した視野では投射画像内で最も高い輝度が得られるため、ここに表示されるチャートについても高いコントラストを得ることができる。したがって、上記各実施形態と同様に、正確な投射レンズ104のAF制御を行うことができる。

【0069】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、光軸が画像形成素子に形成された原画像の中心から投射画像の中心に至る基準軸に対してシフトしているいわゆるシフト投射光学系を有する投射型画像表示装置において、被投射面上の投射画像のうち最も輝度が高くなり易い、被投射面上における投射光学系の光軸の位置を含む該光軸の周辺範囲からの反射光を用いてパッシブ方式での焦点調節状態の検出を用うので、受光検出部に可動部分を設けることなく、かつ簡単な構成で、投射光学系の良好な自動焦点調節を行うことができる。

【0070】

また、本発明によれば、被投射面における高輝度の画像が投射されている画像投射領域と画像が投射されていない画像外領域との境界を含む検出範囲、すなわ

ち極めて高いコントラストを有する検出範囲に対するパッシブ方式での焦点調節状態の検出を用うので、受光検出部に可動部分を設けることなく、かつ簡単な構成で、投射光学系の良好な自動焦点調節を行うことができる。したがって、幾何学的チャート画像を投射することなく投射光学系の自動焦点調節を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態である A F 付き液晶プロジェクタの構成図。

【図 2】

図 1 に示したプロジェクタの A F センサ部の構成図。

【図 3】

図 1 に示したプロジェクタの A F 制御回路の概略構成図。

【図 4】

図 2 に示した A F センサ部の 2 像相関に関する説明図。

【図 5】

本発明の第 2 実施形態である、A F 付き液晶プロジェクタを用いた画像表示システムの使用状態の説明図。

【図 6】

本発明の第 3 および第 4 実施形態である A F 付き液晶プロジェクタにおける投射画像と A F センサの視野との関係を説明する図。

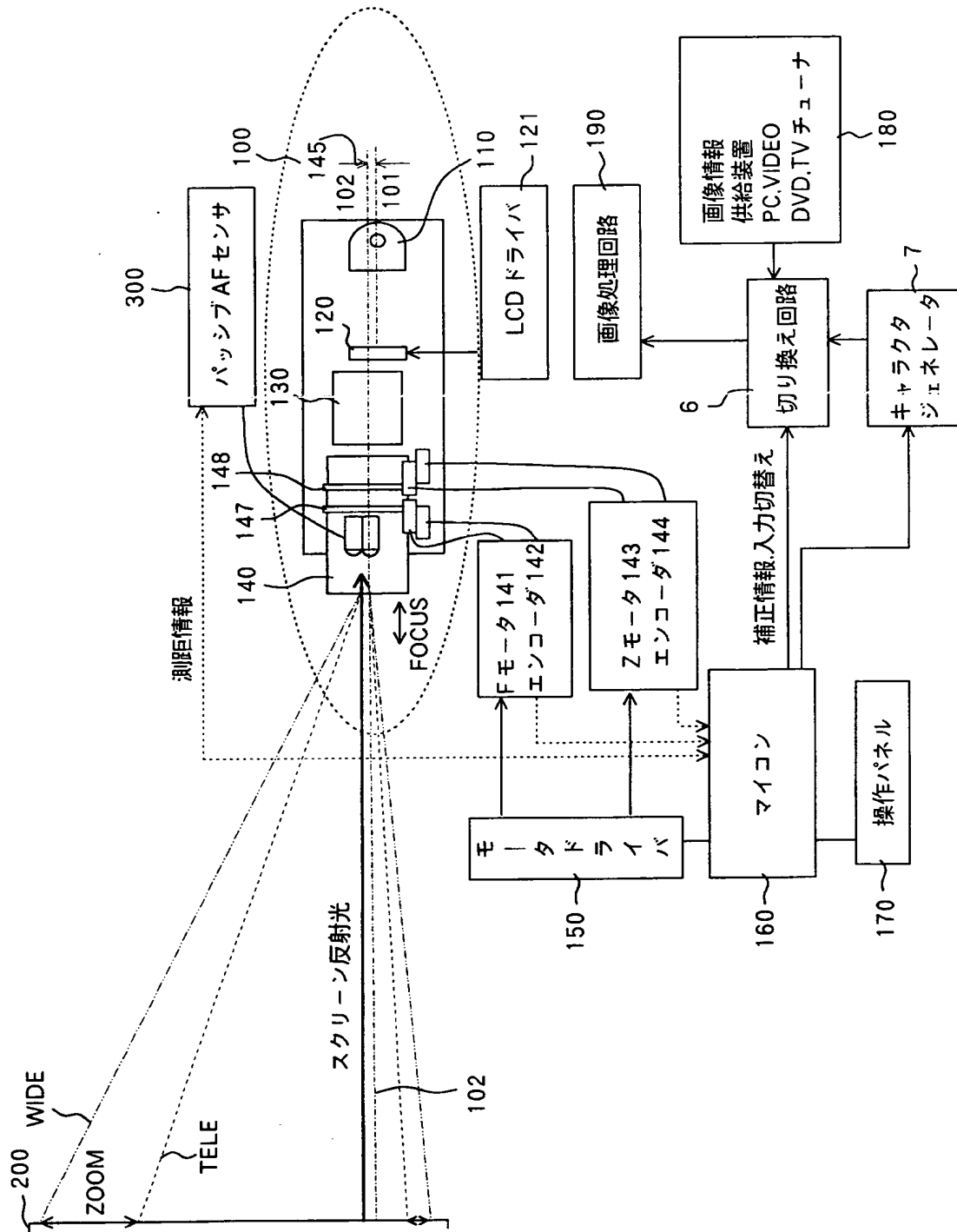
【符号の説明】

- 100 液晶プロジェクタ
- 101 照明系の光軸
- 102 投射レンズの光軸
- 110 光源
- 120 透過型液晶表示パネル
- 130 クロスダイクロイックプリズム
- 140 ズーム投射レンズ（投射光学系）
- 150 モータドライバ

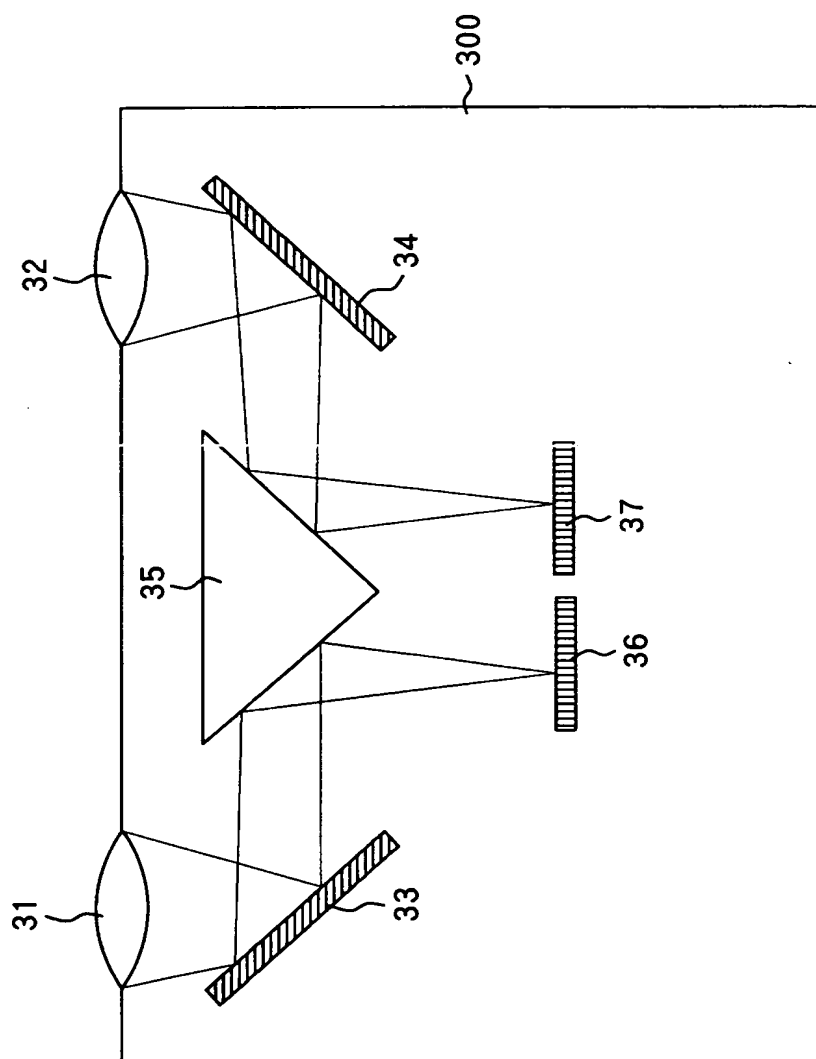
- 1 6 0 マイクロコンピュータ
- 1 7 0 操作パネル
- 1 8 0 画像信号供給装置
- 1 9 0 画像処理回路
- 2 0 0 スクリーン
- 3 0 0 パッシブ A F センサ

【書類名】 図面

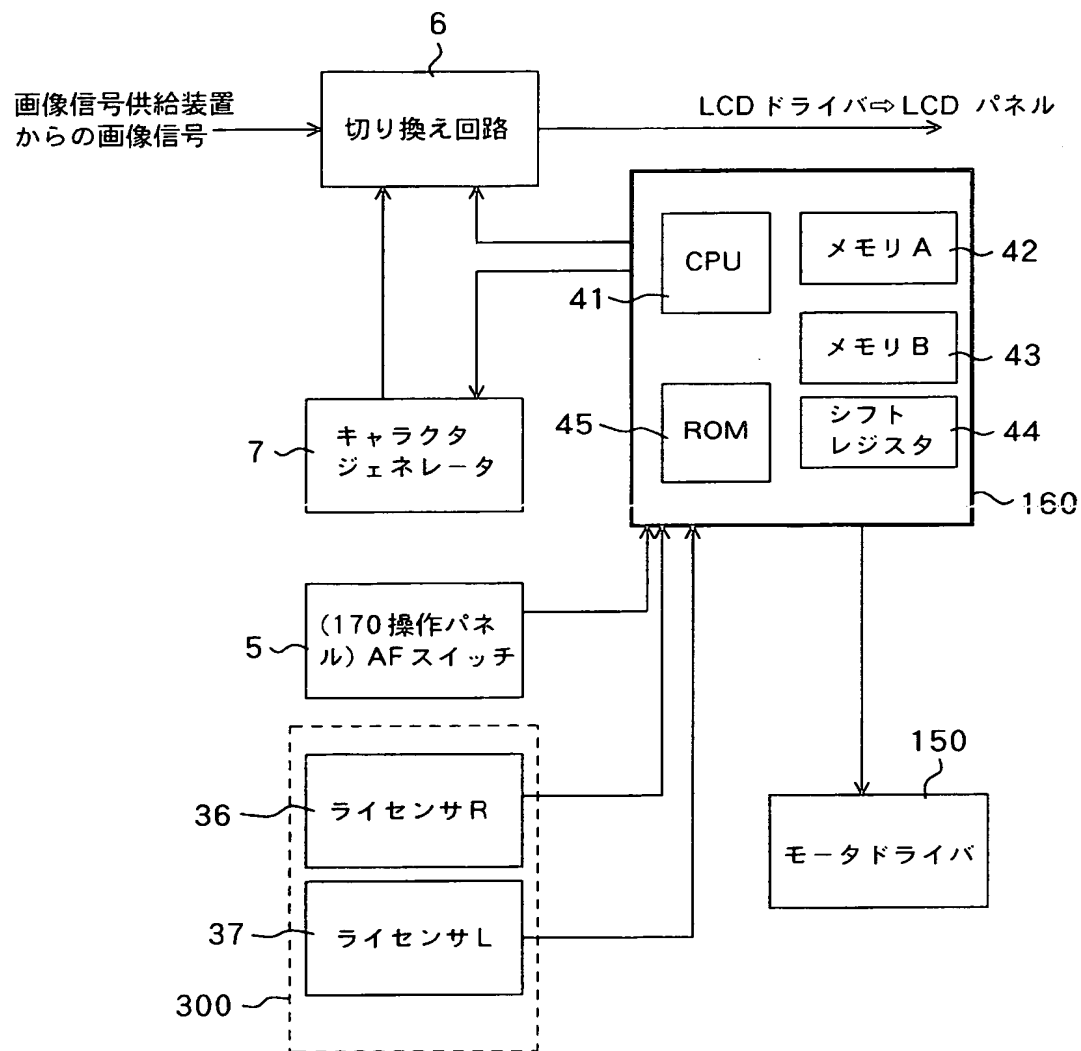
【図1】



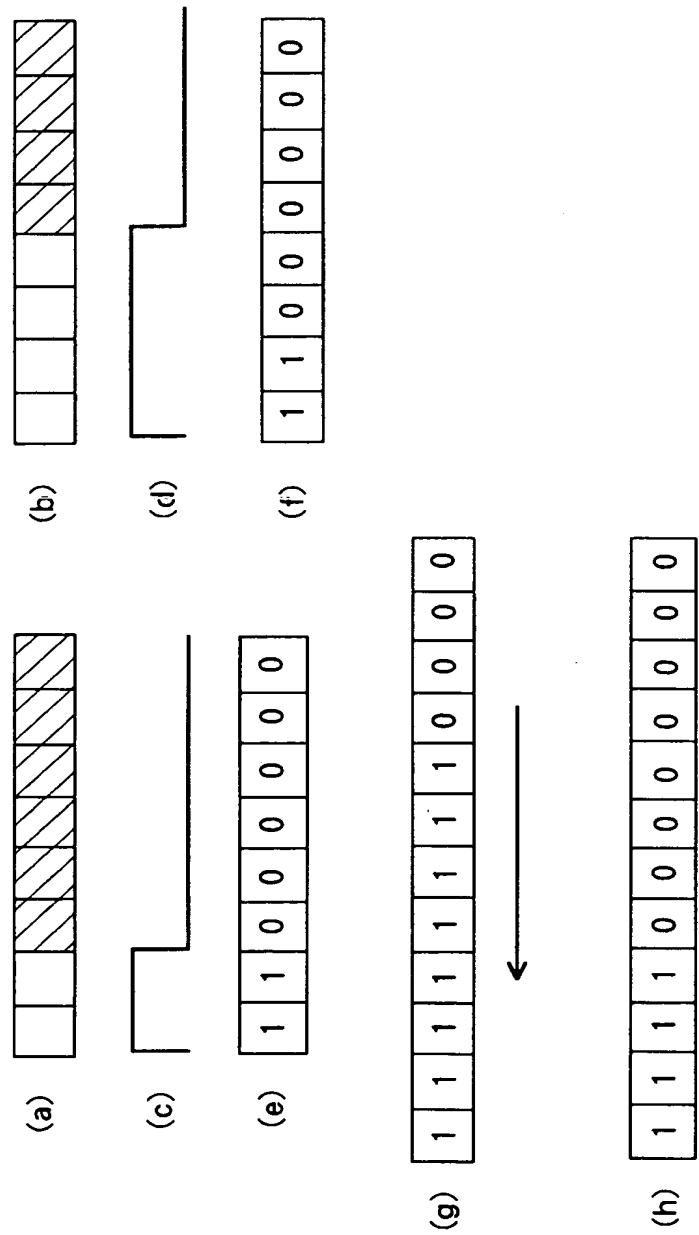
【図 2】



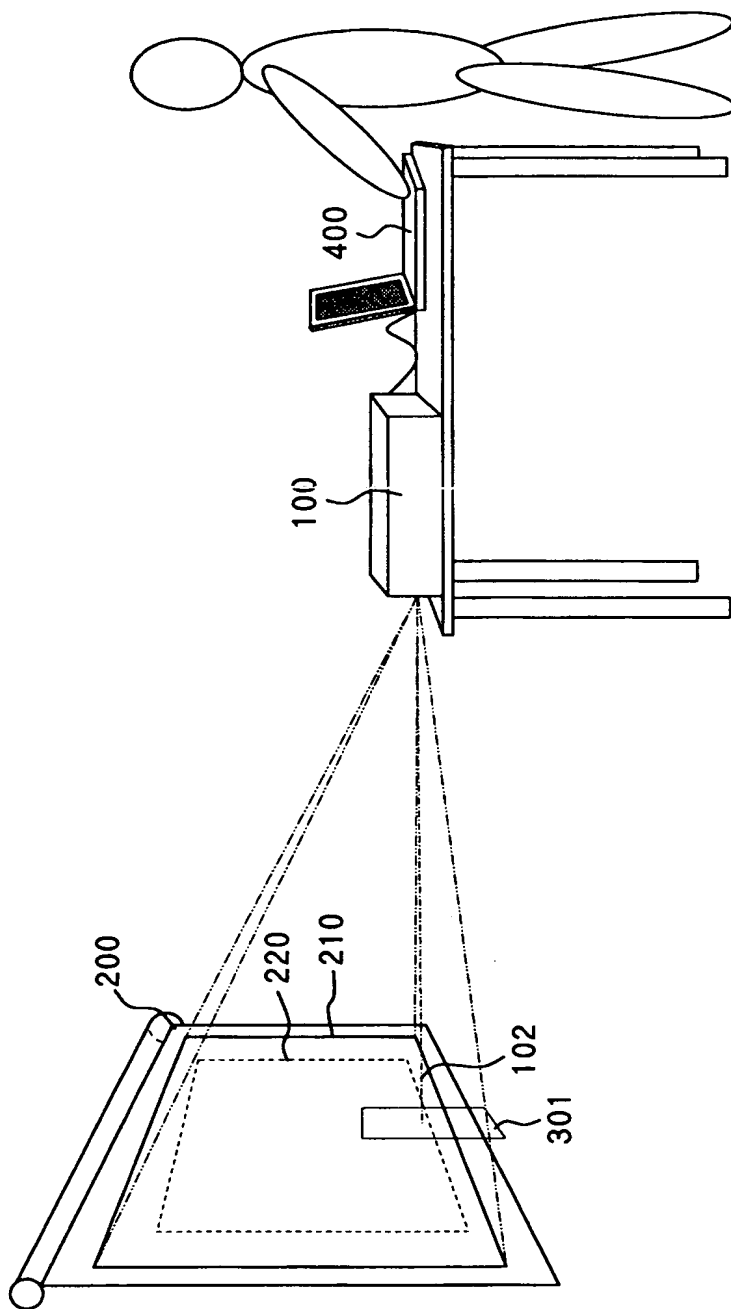
【図 3】



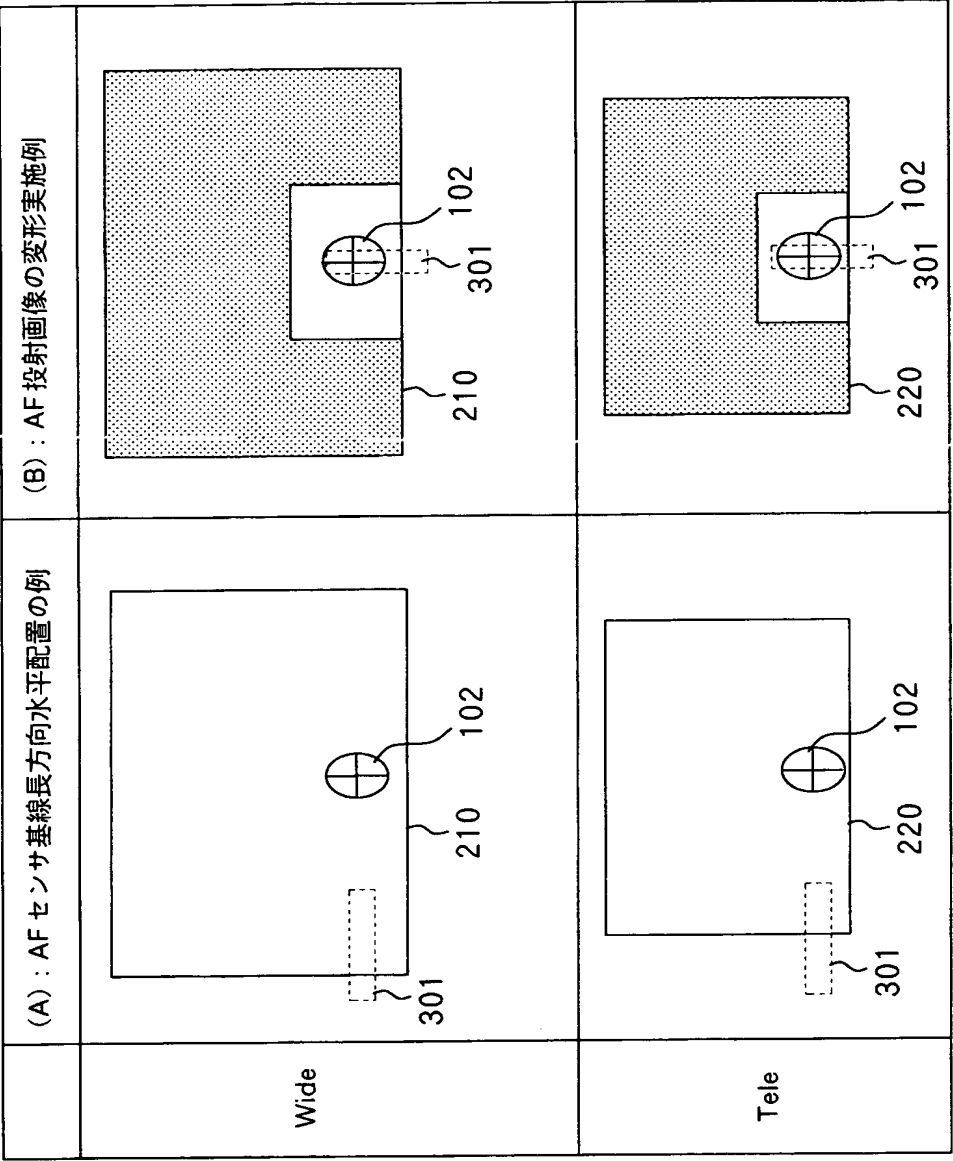
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 投射光学系の自動焦点調節を行う場合、投射光学系と受光センサ光軸とがずれていると、正確なピント合わせを行うことができない。

【解決手段】 画像形成素子 1 2 0 からの光を、焦点調節が可能な投射光学系 1 4 0 により被投射面 2 0 0 に投射して画像を表示する投射型画像表示装置において、被投射面からの光を受光する受光検出手段 3 0 0 と、この受光検出手段からの出力信号に基づいて投射光学系の焦点調節制御を行う自動焦点制御手段 1 6 0 とを設ける。そして、投射光学系の光軸が、画像形成素子に形成された原画像の中心から投射画像の中心に至る基準軸に対してシフトしている場合に、受光周辺に設定された検出範囲からの光を受光させる。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 2 - 2 6 5 2 9 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社